

Le système cardio-vasculaire comprend un ensemble de tubes, les vaisseaux sanguins, dans lesquels le sang s'écoule, et une pompe, le cœur, moteur de cet écoulement.

## le sang

Le sang est la fraction circulante du milieu intérieur (cf. page 200). Il a donc principalement un rôle de transport.

### ■ DIFFÉRENTS CONSTITUANTS

#### ■ à l'observation macroscopique (à l'œil nu)

Le sang non traité coagule : il se forme un caillot rouge sombre qui exsude un liquide transparent, le **sérum**.

Le sang battu ou traité à l'oxalate de calcium ne coagule pas, mais, en quelques heures, il sédimente (ce processus peut être accéléré par centrifugation) en une masse rouge, les **globules rouges** ou **hématies** (43 %), surmontée d'une bande claire, les **globules blancs** ou **leucocytes** (2 %), et d'un liquide jaune, le **plasma** (55 %).

L'hématocrite est le rapport : 
$$\frac{\text{volume des globules}}{\text{volume total}}$$

#### ■ à l'observation microscopique

### SAVOIR-FAIRE

#### RÉALISER UNE PRÉPARATION MICROSCOPIQUE (FROTTIS SANGUIN)

▷ On dépose une goutte de sang sur une lame de verre puis on l'étale avec une lamelle. Après séchage, le frottis sanguin peut être coloré, au bleu de méthylène par exemple, colorant du noyau des cellules : déposer quelques gouttes de colorant sur le frottis, attendre quelques minutes et rincer.

▷ Le frottis permet d'observer les différentes cellules sanguines : globules rouges et globules blancs. Dans le sang, elles baignent dans un liquide jaune transparent, le plasma.

### ■ LES CELLULES SANGUINES

Elles se forment toutes dans la moelle rouge des os, mais certains leucocytes achèvent leur maturation dans d'autres organes.

Les **hématies** sont des cellules sans noyau (anucléés) remplies à 95 % d'un pigment rouge : l'**hémoglobine**. La perte de leur noyau, au cours de leur formation, en fait des cellules en voie de **dégénérescence** dont la durée de vie n'excède pas 120 jours.

Les **leucocytes**, au contraire nucléés, présentent différents types qui se distinguent par leur taille, la forme de leur noyau et les caractères de leur cytoplasme.

Les **plaquettes sanguines**, ou **thrombocytes**, sans noyau, proviennent de la fragmentation de grandes cellules dans la moelle rouge des os.

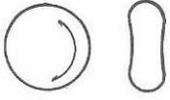
noms	hématies	leucocytes			thrombocytes (plaquettes)
nombre	4 à 5 millions/mm <sup>3</sup>	5 000 à 9 000/mm <sup>3</sup>			200 000 à 300 000/mm <sup>3</sup>
		granulocytes 65 % (voir page 152)	monocytes 5 % (voir page 153)	lymphocytes 30% (voir page 153)	
schémas					
diamètre	7 micromètres	10 micromètres	20 micromètres	8 micromètres	1 à 2 micromètres
caractères du noyau :	absent	plusieurs lobes (polynucléaires)	en forme de rein unique	gros et rond	absent
du cytoplasme :	95 % d'hémoglobine	granuleux (granulocytes)	homogène et abondant	homogène et peu abondant	granuleux
propriétés	dues à l'hémoglobine fixent réversiblement l'oxygène et le dioxyde de carbone	diapédèse et phagocytose (voir page 152)	diapédèse et phagocytose (transformation en macrophages au niveau des tissus)	B (25 %) : production d'anticorps T (75 %) : cytotoxicité (voir page 160)	s'accolent pour former le "clou plaquettaire" (voir page 110)
rôles	transport des gaz respiratoires	immunité non spécifique (voir page 150)		immunité spécifique B à médiation humorale T à médiation cellulaire (voir page 150)	coagulation du sang

fig. 1 : les cellules sanguines

## LE PLASMA

Constitué essentiellement d'eau, il contient des sels minéraux (9 g/l) et des substances organiques (protides, lipides, glucides). Sa composition varie dans des limites étroites : par exemple, le taux de glucose sanguin, ou **glycémie**, est constant aux environs de 1 g/l.

## COAGULATION DU SANG

C'est un mécanisme de défense de l'organisme qui évite la perte de sang.

### observation du caillot

Le **caillot** est un réseau de fibres emprisonnant les cellules sanguines. Ces fibres sont constituées d'une protéine insoluble : la **fibrine**.

### déroulement de la coagulation

1<sup>er</sup> temps : les plaquettes s'agglutinent au niveau de la blessure et forment un bouchon : le « **clou plaquettaire** ».

2<sup>e</sup> temps : un caillot se **cré**e par transformation d'une protéine soluble du plasma : le **fibrinogène** en fibrine insoluble en présence de vitamine K et sous l'action d'une succession d'enzymes activées par la blessure.

Soit, pour résumer :

$$\text{sang coagulé} = \text{sérum} + \underbrace{\text{fibrine} + \text{globules}}_{\text{caillot}}$$

(sérum = plasma - fibrinogène).

L'hémophilie est une maladie qui se traduit par des saignements fréquents et anormaux (notamment au niveau des articulations) provoqués par une coagulation lente et difficile.

Deux causes majeures peuvent être retenues :

- une carence en vitamine K : facilement curable ;
- une origine congénitale : il s'agit alors d'un déficit en enzyme de la coagulation, non curable.

## le système cardio-vasculaire

### LE CŒUR, MOTEUR DE LA CIRCULATION

#### ■ observation du cœur

##### ● Observation indirecte

L'activité du cœur peut être étudiée par :

- **palpation** : les chocs de la pointe du cœur contre la cage thoracique sont perçus au niveau du cinquième espace intercostal gauche ;
- **auscultation** : le stéthoscope amplifie les bruits du cœur (un bruit sourd, le « poum », et un bruit sec, le « tac », séparés par un silence) ;

– **électrocardiographie** : les courants électriques produits au niveau du cœur engendrent à la surface du corps des différences de potentiel recueillies par de petites plaques.

Chocs, bruits et courants électriques se reproduisent au même rythme, le **rythme cardiaque**, d'environ 70 battements par minute.

##### ● Observation directe

#### SAVOIR-FAIRE

### DISSECTION D'UN CŒUR DE MAMMIFÈRE

Le cœur (vue externe)

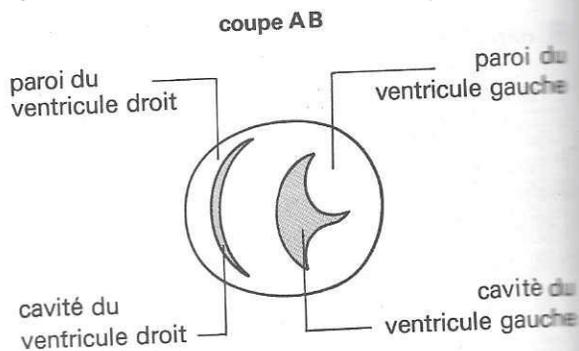
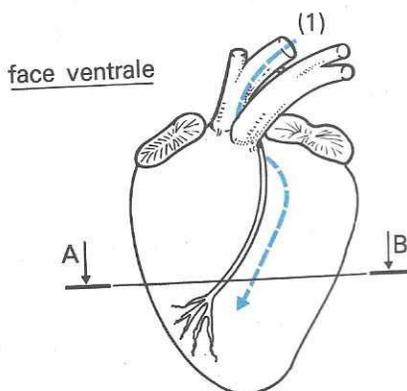
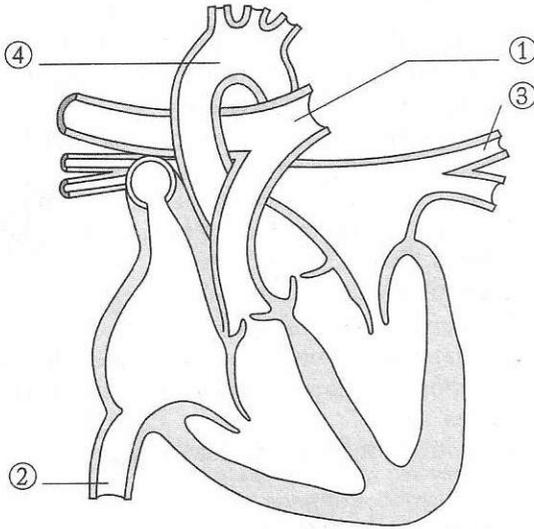


fig. 2 : dissection du cœur

**22** Le schéma représente un cœur humain en vue ventrale.



**a** Indiquez par des flèches le sens de circulation du sang, de l'arrivée à la sortie du cœur. On utilisera des flèches de couleur différente en relation avec la richesse du sang en oxygène et en dioxyde de carbone.

**b** Précisez le nom des différents vaisseaux représentés en donnant le sens de circulation et la nature du sang qui les parcourt.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

**c** Complétez le schéma à l'aide de, au moins, deux organes que vous nommerez, pour faire apparaître un circuit sanguin continu.

**23** Voici 4 schémas de cœur en vue ventrale.



**a** Complétez chaque schéma en indiquant par des flèches les mouvements du sang dans le cœur et en figurant l'état d'ouverture ou de fermeture des valvules auriculo-ventriculaires et artérielles, de façon à représenter les 4 étapes de la contraction cardiaque. Donnez un titre à chacun des schémas représentés.

**b** Rappelez par une courte phrase les principaux événements correspondant à chacune des étapes figurées.

- .....
- .....
- .....
- .....

